

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001765

International filing date: 07 February 2005 (07.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-061987  
Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

09. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   3 月   5 日  
Date of Application:

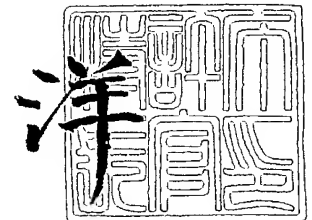
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 6 1 9 8 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 6 1 9 8 7 ]

出   願   人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 4 2 6 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2926450295  
【提出日】 平成16年 3月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01G 7/02  
H04R 19/01

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 山岡 徹

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 小倉 洋

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 三由 裕一

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100097445  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】  
【識別番号】 100103355  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】  
【識別番号】 100109667  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011305  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

第 1 電極と、  
エレクトレット膜を有する第 2 電極と、  
前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を確保するために形成された第 1 絶縁膜と、  
前記第 1 絶縁膜の一部を除去して形成されたエアギャップとを備え、  
前記第 1 電極、前記第 2 電極及び前記第 1 絶縁膜の前記エアギャップに露出している表面は、第 2 絶縁膜により覆われていることを特徴とするエレクトレットコンデンサー。

**【請求項 2】**

第 1 電極と、  
エレクトレット膜を有する第 2 電極と、  
前記第 1 電極と前記第 2 電極との間隔を確保するために形成された第 1 絶縁膜と、  
前記第 1 絶縁膜の一部を除去して形成されたエアギャップとを備え、  
前記エアギャップは、第 2 絶縁膜により囲まれていることを特徴とするエレクトレットコンデンサー。

**【請求項 3】**

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の少なくとも一方は、空孔を有することを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のエレクトレットコンデンサー。

**【請求項 4】**

前記第 2 絶縁膜は、引張応力を有する絶縁膜であることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のエレクトレットコンデンサー。

**【請求項 5】**

前記第 2 絶縁膜は、シリコン窒化膜であることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のエレクトレットコンデンサー。

**【請求項 6】**

前記第 1 絶縁膜は、同一材料の積層膜であることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載のエレクトレットコンデンサー。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】エレクトレットコンデンサー

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は振動電極と固定電極を有するエレクトレットコンデンサーに関し、特にMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を用いて形成するエレクトレットコンデンサーに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、コンデンサーマイクロホンなどの素子に応用される永久的電気分極を有する誘電体であるエレクトレットコンデンサーでは、平行平板型コンデンサーを構成する固定電極と可動電極の間に、エレクトレット膜とエアギャップ（空洞）層を備えた構造を有する。

## 【0003】

エレクトレットコンデンサーにおいては、エアギャップ層の厚さはコンデンサの容量値と直接関係し、マイクロフォン等の性能に大きな影響を与える。すなわち、エアギャップ層を薄く設定するとS/N比が向上し、マイクロフォン等の感度は向上する。その反面、エアギャップ層の厚さの製造ばらつきが大きいと、個々のマイクロフォン等の感度ばらつきが増加する。したがって、エレクトレットコンデンサーに設けるエアギャップ層は、その厚さが薄く、かつ、ばらつきが小さいことが望まれる。

## 【0004】

近年、エアギャップ層の厚さを薄くかつばらつきを低減するために、微細加工技術を利用したエアギャップ層の構造及び製造方法が提案されている。具体例としては、特許文献1に示すようなSi基板の一部を水酸化カリウムを用いたウェットエッチングにより除去して凹部を形成するものである。

【特許文献1】特開2002-345088号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、近年の機器の小型化、高性能化を実現するため、より小型で高性能でありながら、個々の特性ばらつきが小さいエレクトレットコンデンサーの実現が望まれている。

## 【0006】

このために、MEMS技術を用いて第1電極と第2電極を有するエレクトレットコンデンサーを形成することが考えられるが、第1電極と第2電極との間に形成されるエアギャップをウェットエッチングで形成するときに、第1電極と第2電極とが表面張力により張り付いて形成できない問題がある。

## 【0007】

本発明は、このエアギャップ形成時における張り付き（stick ing）による不具合を解消しエアギャップ層の厚さを精度良く形成できるエレクトレットコンデンサーを提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

従来の課題を解決するために、本発明の第1のエレクトレットコンデンサーは、第1電極と、エレクトレット膜を有する第2電極と、第1電極と第2電極との間隔を確保するために形成された第1絶縁膜と、第1絶縁膜の一部を除去して形成されたエアギャップとを備え、第1電極、第2電極及び第1絶縁膜のエアギャップに露出している表面は、第2絶縁膜により覆われている。

## 【0009】

また、本発明の第2のエレクトレットコンデンサーは、第1電極と、エレクトレット膜を有する第2電極と、第1電極と第2電極との間隔を確保するために形成された第1絶縁

膜と、第1絶縁膜の一部を除去して形成されたエアギャップとを備え、エアギャップは、第2絶縁膜により囲まれている。

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明によれば、信頼性の高い小型、かつ、高性能なマイクの実現が可能となる。さらに、それらを搭載した各種応用装置を広く社会に供給することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

最初に、エレクトレットコンデンサーの応用例であるエレクトレットコンデンサーマイクロフォン（以下、ECM）について説明する。

【0012】

図1にECMの構成図を示す。図1（a）はECMの上面図を、図1（b）はECMの断面図を示している。図1（a）において、プリント基板21上にマイク部18、コンデンサなどの表面実装部品（以下、SMDと呼ぶ）19、電界効果型トランジスタ（以下FETと呼ぶ）20が搭載されている。また、図1（b）において、ECMのケース22を示している。

【0013】

図2は、ECMの回路ブロック図である。ECMの内部回路23は、マイク部18、SMD19、FET20より構成されており、出力端子24及びGND端子25から、外部端子26および外部端子27へ信号を出力する構成となっている。実際の動作としては、端子28より2V程度の入力信号がなされ、端子29に数十mVの交流の信号出力がなされる。端子27と端子30は、ECM内部回路23の中の出力端子であるGND端子25に接続される。

【0014】

以下に、本発明のエレクトレットコンデンサーの実施の形態について詳細に説明する。

【0015】

（第1の実施の形態）

本発明の第1の実施の形態のエレクトレットコンデンサー及びECMについて図3を用いて説明する。図3に示すのは、本発明の第1の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図である。

【0016】

図3に示すように、領域31を除去してある半導体基板1の上にシリコン酸化膜2が形成されている。さらにシリコン窒化膜3、シリコン酸化膜4及びシリコン窒化膜5が、シリコン酸化膜2上及び領域31に形成されている。ここで、シリコン窒化膜3、シリコン酸化膜4及びシリコン窒化膜5にはリークホール7が形成されている。さらに、このリークホール7の内側に露出したシリコン酸化膜4は、シリコン窒化膜6によって覆われている。

【0017】

図3において、半導体基板1、シリコン酸化膜2及びシリコン窒化膜3の表面には導電膜17が形成されている。領域31の導電膜17、シリコン窒化膜3、シリコン酸化膜4及びシリコン窒化膜5は、振動膜14となる。また、この領域31のシリコン酸化膜4は、電荷を蓄えたエレクトレット膜である。ここで、この導電膜17と図2に示したFET20のゲートは、電気的に接続されている。

【0018】

さらに、シリコン窒化膜5の上には、フレイム膜10が形成されている。振動膜14とフレイム膜10の間は、エアギャップ層16が形成されており、それ以外のシリコン窒化膜5上には、シリコン酸化膜8が形成されている。また、エアギャップ層16の上方のフレイム膜10には、複数のアコースティックホール11が形成されている。

【0019】

フレーム膜 10 の上には導電膜 12 及び保護膜 13 が形成されている。導電膜 12 は保護膜 13 に覆われているが、外部との接続のためのボンディングパッド 15 の部分だけは露出している。このボンディングパッド 15 は、図 2 中の GND 端子 25 に接続されている。

#### 【0020】

なお、エアギャップ層 16 の下層にシリコン窒化膜 5 が設けられており、さらに、エアギャップ層 16 の上層にはシリコン窒化膜からなるフレーム膜 10 が設けられている。つまり、エアギャップ層 16 は、シリコン窒化膜で覆われている。

#### 【0021】

図 3 において、アコースティックホール 11 を通して、振動膜 14 が上方から音圧を受けたとき、その音圧に応じて機械的に上下に振動する。図 3 においては、導電膜 12 と導電膜 17 を電極とする平行平板型のコンデンサ構造を形成している。振動膜 14 が振動すると電極（導電膜 12 と導電膜 17）間距離の変化によりコンデンサの容量（C）が変化する。コンデンサに蓄えられる電荷（Q）は一定であるため、導電膜 12 と導電膜 17 間の電圧（V）に変化が生じる。この理由は、物理的に、以下の式（1）の条件を満足する必要があるためである。

#### 【0022】

$$Q = C \cdot V \quad \dots (1)$$

導電膜 17 は図 2 の FET 20 のゲートと電氣的に接続しているので、FET 20 のゲート電位は、振動膜の振動により変化する。FET 20 のゲートの電位変化は外部出力端子 29 に電圧変化として出力されることとなる。

#### 【0023】

ECM におけるコンデンサの容量は、振動膜の振動により変化する容量成分と変化しない容量成分によって決定される。変化しない容量成分が大きくなばらつきを持つと、ECM の性能に大きく関わる。本発明においては、エアギャップ層となる犠牲層の上層と下層に引っ張り応力を持つシリコン窒化膜を設けている。この構成により、エアギャップ層 16 の形成時に振動膜 14 の上方のフレーム膜 10 への張り付きを防止できる。すなわち、コンデンサにおける変化しない容量成分を決定するエアギャップ層の厚さを、半導体微細加工技術で使用する薄膜の膜厚で決定できる構成とすることができ、小型かつ高性能であり、特性ばらつきが小さいエレクトレットコンデンサーを実現することができる。

#### 【0024】

（第 2 の実施の形態）

本発明の第 2 の実施の形態のエレクトレットコンデンサー及び ECM について図 4 を用いて説明する。図 4 に示すのは、本発明の第 2 の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図である。

#### 【0025】

図 4 に示すように、領域 31 を除去してある半導体基板 1 の上にシリコン酸化膜 2 が形成されている。さらにシリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 が、シリコン酸化膜 2 上及び領域 31 に形成されている。ここで、シリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 にはリークホール 7 が形成されている。さらに、このリークホール 7 の内側に露出したシリコン酸化膜 4 は、シリコン窒化膜 6 によって覆われている。

#### 【0026】

図 4 において、半導体基板 1、シリコン窒化膜 3 及びシリコン酸化膜 2 の表面には導電膜 17 が形成されている。領域 31 の導電膜 17、シリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 は、振動膜 14 となる。また、この領域 31 のシリコン酸化膜 4 は、電荷を蓄えたエレクトレット膜である。ここで、この導電膜 17 と図 2 に示した FET 20 のゲートは、電氣的に接続されている。

#### 【0027】

さらに、シリコン窒化膜 5 の上には、フレーム膜 10 が形成されている。振動膜 14 と

フレーム膜 10 の間は、エアギャップ層 16 が形成されており、それ以外のシリコン窒化膜 5 上には、シリコン酸化膜 8 が形成されている。また、エアギャップ層 16 の上方のフレーム膜 10 には、複数のアコースティックホール 11 が形成されている。

#### 【0028】

フレーム膜 10 の上には導電膜 12 及び保護膜 13 が形成されている。導電膜 12 は保護膜 13 に覆われているが、外部との接続のためのボンディングパッド 15 の部分だけは露出している。このボンディングパッド 15 は、図 2 中の GND 端子 25 に接続されている。

#### 【0029】

なお、エアギャップ層 16 の下層には、シリコン窒化膜 5 が設けられている。また、本実施の形態では、フレーム膜 10 は、シリコン窒化膜 10a 及びポリシリコン膜 10b で構成しており、エアギャップ層 16 の上層にはシリコン窒化膜 10a が設けられている。

#### 【0030】

図 4 において、アコースティックホール 11 を通して、振動膜 14 が上方から音圧を受けたとき、その音圧に応じて機械的に上下に振動する。図 4 においては、導電膜 12 と導電膜 17 を電極とする平行平板型のコンデンサ構造を形成している。振動膜 14 が振動すると電極（導電膜 12 と導電膜 17）間距離の変化によりコンデンサの容量（C）が変化する。コンデンサに蓄えられる電荷（Q）は一定であるため、導電膜 12 と導電膜 17 間の電圧（V）に変化が生じる。この理由は、物理的に、以下の式（1）の条件を満足する必要があるためである。

#### 【0031】

$$Q = C \cdot V \quad \dots (1)$$

導電膜 17 は図 2 の FET 20 のゲートと電氣的に接続しているので、FET 20 のゲート電位は、振動膜の振動により変化する。FET 20 のゲートの電位変化は外部出力端子 29 に電圧変化として出力されることとなる。

#### 【0032】

ECM におけるコンデンサの容量は、振動膜の振動により変化する容量成分と変化しない容量成分によって決定される。変化しない容量成分が大きくなばらつきを持つと、ECM の性能に大きく関わる。本発明においては、エアギャップ層となる犠牲層の上層と下層に引っ張り応力を持つシリコン窒化膜を設けている。この構成により、エアギャップ層 16 の形成時に振動膜 14 の上方のフレーム膜 10 への張り付きを防止できる。すなわち、コンデンサにおける変化しない容量成分を決定するエアギャップ層の厚さを、半導体微細加工技術で使用する薄膜の膜厚で決定できる構成とすることができ、小型かつ高性能であり、特性ばらつきが小さいエレクトレットコンデンサーを実現することができる。

#### 【0033】

（第 3 の実施の形態）

本発明の第 3 の実施の形態のエレクトレットコンデンサー及び ECM について図 5 を用いて説明する。

#### 【0034】

図 5 に示すのは、本発明の第 3 の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図である。

#### 【0035】

図 5 に示すように、領域 31 を除去してある半導体基板 1 の上にシリコン酸化膜 2 が形成されている。さらにシリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 が、シリコン酸化膜 2 上及び領域 31 に形成されている。ここで、シリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 にはリークホール 7 が形成されている。さらに、このリークホール 7 の内側に露出したシリコン酸化膜 4 は、シリコン窒化膜 6 によって覆われている。

#### 【0036】

図 5 において、半導体基板 1、シリコン窒化膜 3 及びシリコン酸化膜 2 の表面には導電



膜 17 が形成されている。領域 31 の導電膜 17、シリコン窒化膜 3、シリコン酸化膜 4 及びシリコン窒化膜 5 は、振動膜 14 となる。また、この領域 31 のシリコン酸化膜 4 は、電荷を蓄えたエレクトレット膜である。ここで、この導電膜 17 と図 2 に示した FET 20 のゲートは、電氣的に接続されている。

#### 【0037】

さらに、シリコン窒化膜 5 の上には、フレイム膜 10 が形成されている。振動膜 14 とフレイム膜 10 の間には、エアギャップ層 16 が形成されており、それ以外のシリコン窒化膜 5 上には、シリコン酸化膜 8 が形成されている。また、エアギャップ層 16 の上方のフレイム膜 10 には、複数のアコースティックホール 11 が形成されている。

#### 【0038】

フレイム膜 10 の上には導電膜から成るボンディングパッド 15 が設けられている。このボンディングパッド 15 は、図 2 中の GND 端子 25 に接続されている。

#### 【0039】

なお、エアギャップ層 16 の下層には、シリコン窒化膜 5 が設けられている。また、本実施の形態では、フレイム膜 10 は、シリコン窒化膜 10a 及び不純物をドーピングした低抵抗のポリシリコン膜 10b で構成しており、エアギャップ層 16 の上層にはシリコン窒化膜 10a が設けられている。つまり、エアギャップ層 16 はシリコン窒化膜で覆われている。

#### 【0040】

図 5 において、アコースティックホール 11 を通して、振動膜 14 が上方から音圧を受けたとき、その音圧に応じて機械的に上下に振動する。図 5 においては、導電膜 12 と導電膜 17 を電極とする平行平板型のコンデンサ構造を形成している。振動膜 14 が振動すると電極（導電膜 12 と導電膜 17）間距離の変化によりコンデンサの容量（C）が変化する。コンデンサに蓄えられる電荷（Q）は一定であるため、導電膜 12 と導電膜 17 間の電圧（V）に変化が生じる。この理由は、物理的に、以下の式（1）の条件を満足する必要があるためである。

#### 【0041】

$$Q = C \cdot V \quad \dots (1)$$

導電膜 17 は図 2 の FET 20 のゲートと電氣的に接続しているので、FET 20 のゲート電位は、振動膜の振動により変化する。FET 20 のゲートの電位変化は外部出力端子 29 に電圧変化として出力されることとなる。

#### 【0042】

ECM におけるコンデンサの容量は、振動膜の振動により変化する容量成分と変化しない容量成分によって決定される。変化しない容量成分が大きくなばらつきを持つと、ECM の性能に大きく関わる。本発明においては、エアギャップ層となる犠牲層の上層と下層に引っ張り応力を持つシリコン窒化膜を設けている。この構成により、エアギャップ層 16 の形成時に振動膜 14 の上方のフレイム膜 10 への張り付きを防止できる。すなわち、コンデンサにおける変化しない容量成分を決定するエアギャップ層の厚さを、半導体微細加工技術で使用する薄膜の膜厚で決定できる構成とすることができ、小型かつ高性能であり、特性ばらつきが小さいエレクトレットコンデンサーを実現することができる。

#### 【0043】

（第 4 の実施の形態）

本発明の第 4 の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### 【0044】

ここでは、第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態及び第 3 の実施の形態で説明したエレクトレットコンデンサーの製造方法について説明する。

#### 【0045】

図 6（a）、（b）、図 7（c）、（d）は、本発明のエレクトレットコンデンサーの工程断面図であり、エレクトレット膜、犠牲層及びフレイム膜を形成する工程を示したものである。

## 【0046】

まず、図6(a)に示すように、半導体基板1上にシリコン酸化膜2、シリコン窒化膜3、シリコン酸化膜4、シリコン窒化膜5を順次形成する。シリコン酸化膜4は、エレクトレット膜となる。そして、フォトリソグラフィーとエッチングにより、シリコン酸化膜2、シリコン窒化膜3、シリコン酸化膜4及びシリコン窒化膜5を選択的に除去し、ECMのエアギャップ内の気圧を調整するためのリークホール領域7を開口する。

## 【0047】

次に、図6(b)に示すように、犠牲層となるシリコン酸化膜8a、8b、8cを順次形成する。そして、フォトリソグラフィーとエッチングにより、フレーム膜と振動膜を繋ぐ開口部9を開口する。

## 【0048】

次に、図7(c)に示すように、フレーム層10を形成する。そして、このフレーム膜10にシリコン酸化膜8a、8b、8cに達するアコースティックホール11を形成する。

## 【0049】

次に、図7(d)に示すように、このアコースティックホール11を通じて、フレーム層10とシリコン窒化膜5との間の犠牲層であるシリコン酸化膜8a、8b、8cをエッチングにより除去しエアギャップ層16を形成する。すなわち、エアギャップ層16の厚さは、シリコン酸化膜8a、8b、8cの厚さで決定され、犠牲層の成膜ばらつきが、エアギャップ層の厚さのばらつきとなる。

## 【0050】

本発明におけるエレクトレットコンデンサーのエアギャップ層は3~5 $\mu$ mであり、犠牲層として3~5 $\mu$ mのシリコン酸化膜を必要とする。今、成膜のばらつきを10%とし、4.5 $\mu$ mのエアギャップ層を形成することを考える。4.5 $\mu$ mの犠牲層を単層膜として成膜した場合、その膜厚ばらつきとして0.45 $\mu$ m考慮する必要がある。しかしながら、本発明の実施の形態のように成膜を3段階に分けた場合、すなわち、1.5 $\mu$ mの成膜を3回繰り返して4.5 $\mu$ mの成膜を実現する場合は、その膜厚ばらつきは約0.25 $\mu$ mと6%以下に低減することができる。ECMにおけるコンデンサの容量は、振動膜の振動により変化する容量成分と変化しない容量成分によって決定される。変化しない容量成分が大きくなばらつきを持つと、ECMの性能に大きく関わる。

## 【0051】

本発明においては、エアギャップ層となる犠牲層の成膜を複数回に分けることにより、総膜厚のばらつきを低減する。すなわち、コンデンサにおける変化しない容量成分を決定するエアギャップ層の厚さのばらつきを、半導体微細加工技術で使用する薄膜の膜厚ばらつきより小さくする構成とすることができ、小型かつ高性能であり、特性ばらつきが小さいエレクトレットコンデンサーを実現することができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0052】

以上説明したように、本発明のエレクトレットコンデンサーは、耐熱性と耐湿性を持ち、信頼性に優れた高性能で小型のECMの実現に有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0053】

【図1】エレクトレットコンデンサーマイクロフォンの構成図

【図2】エレクトレットコンデンサーマイクロフォンの回路図

【図3】本発明の第1の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図

【図4】本発明の第2の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図

【図5】本発明の第3の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの断面図

【図6】本発明の第4の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの工程断面図

【図7】本発明の第4の実施の形態のエレクトレットコンデンサーの工程断面図

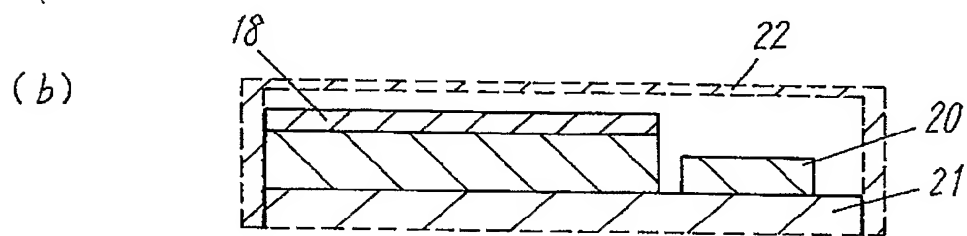
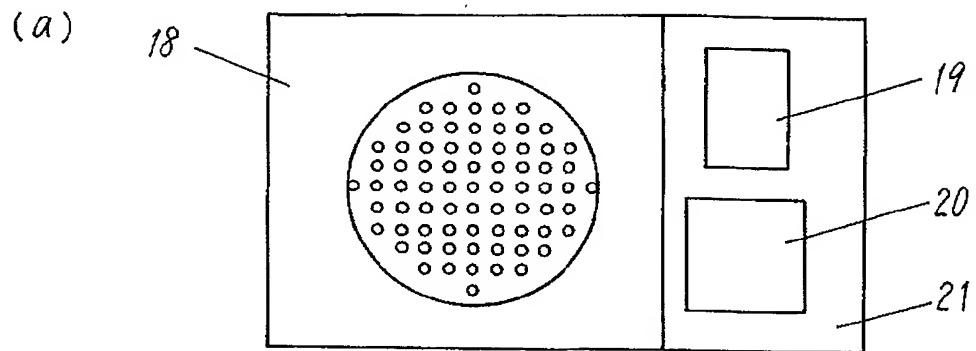
## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 4 】

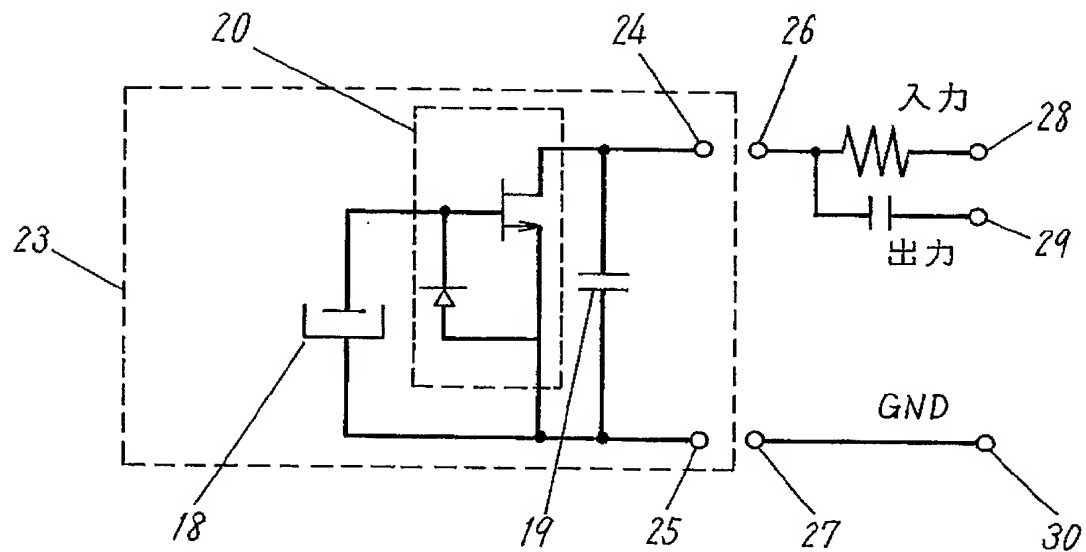
- 1 半導体基板
- 2 シリコン酸化膜
- 3 シリコン窒化膜
- 4 シリコン酸化膜
- 5 シリコン窒化膜
- 6 シリコン窒化膜
- 7 リークホール
- 8 シリコン酸化膜
- 8 a シリコン酸化膜
- 8 b シリコン酸化膜
- 8 c シリコン酸化膜
- 9 フレーム膜と振動膜を繋ぐ開口部
- 1 0 フレーム膜
- 1 1 アコースティックホール
- 1 2 導電膜
- 1 3 保護膜
- 1 4 振動膜
- 1 5 ボンディングパッド
- 1 6 エアギャップ層
- 1 7 導電膜
- 1 8 マイク部
- 1 9 表面実装部品
- 2 0 電界効果型トランジスタ
- 2 1 プリント基板
- 2 2 E C M のケース
- 2 3 E C M の内部回路
- 2 4 出力端子
- 2 5 G N D 端子
- 2 6 外部端子
- 2 7 外部端子
- 2 8 外部信号入力端子
- 2 9 外部信号出力端子
- 3 0 外部端子

【書類名】 図面

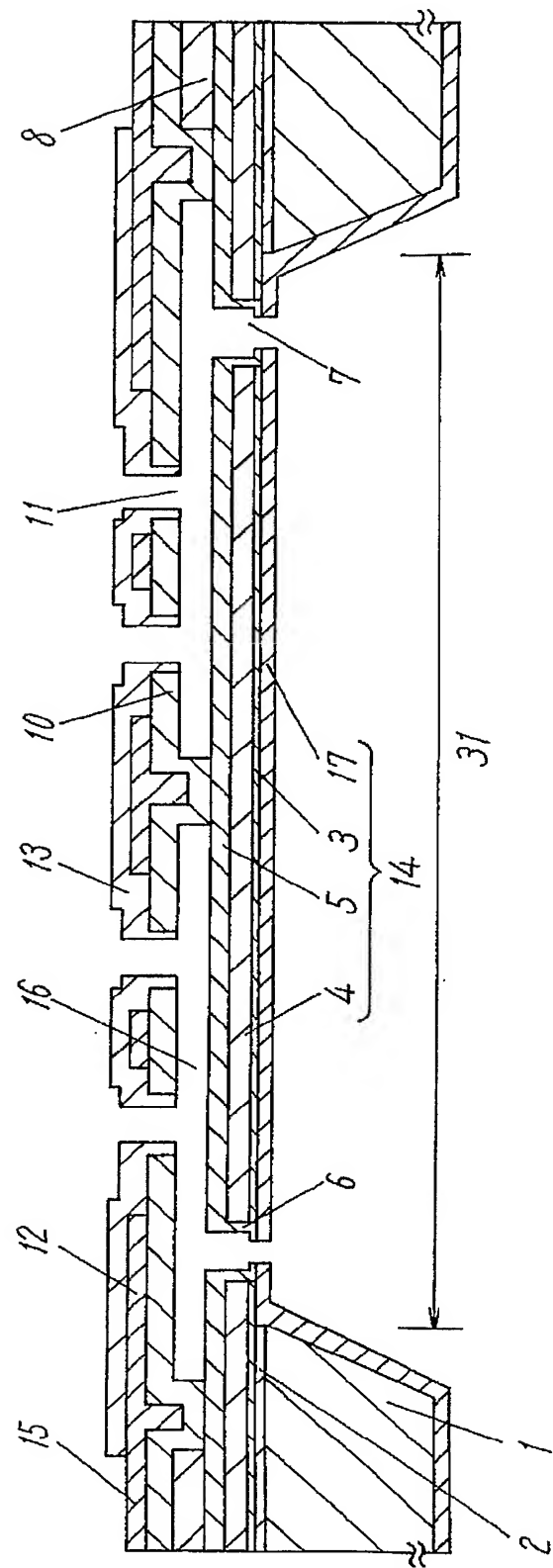
【図 1】



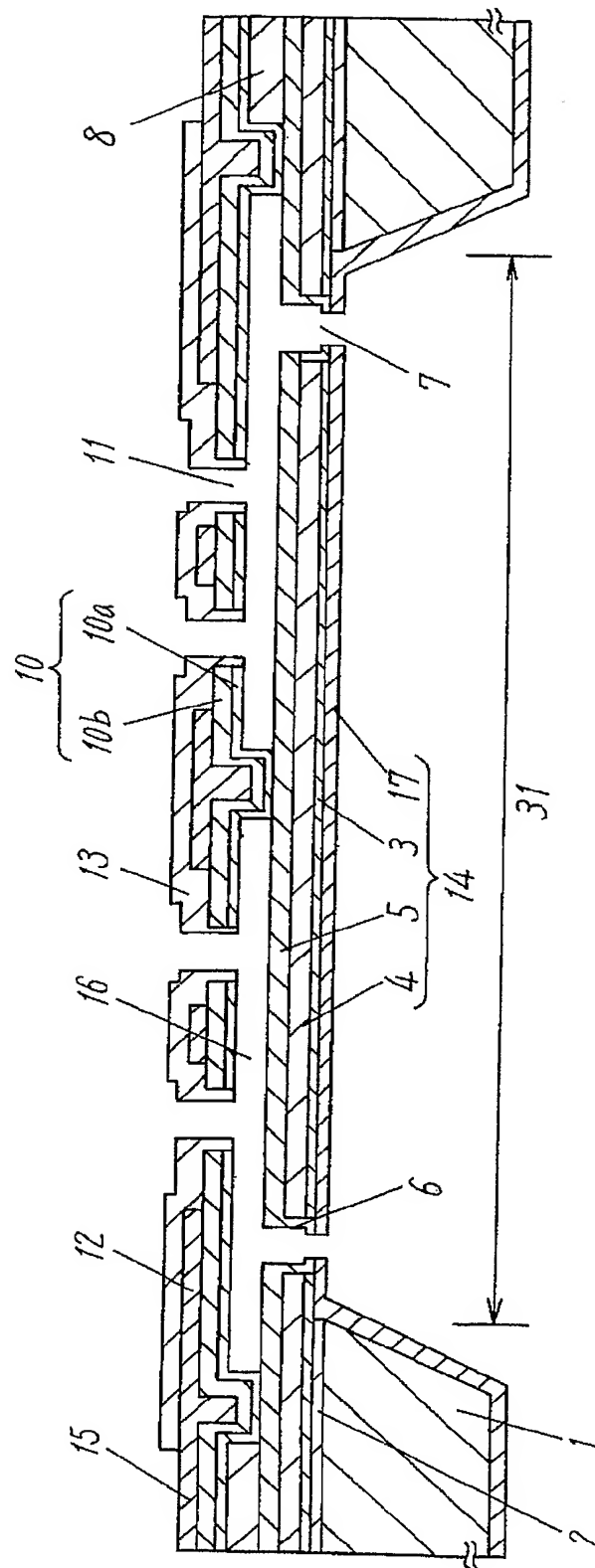
【図 2】



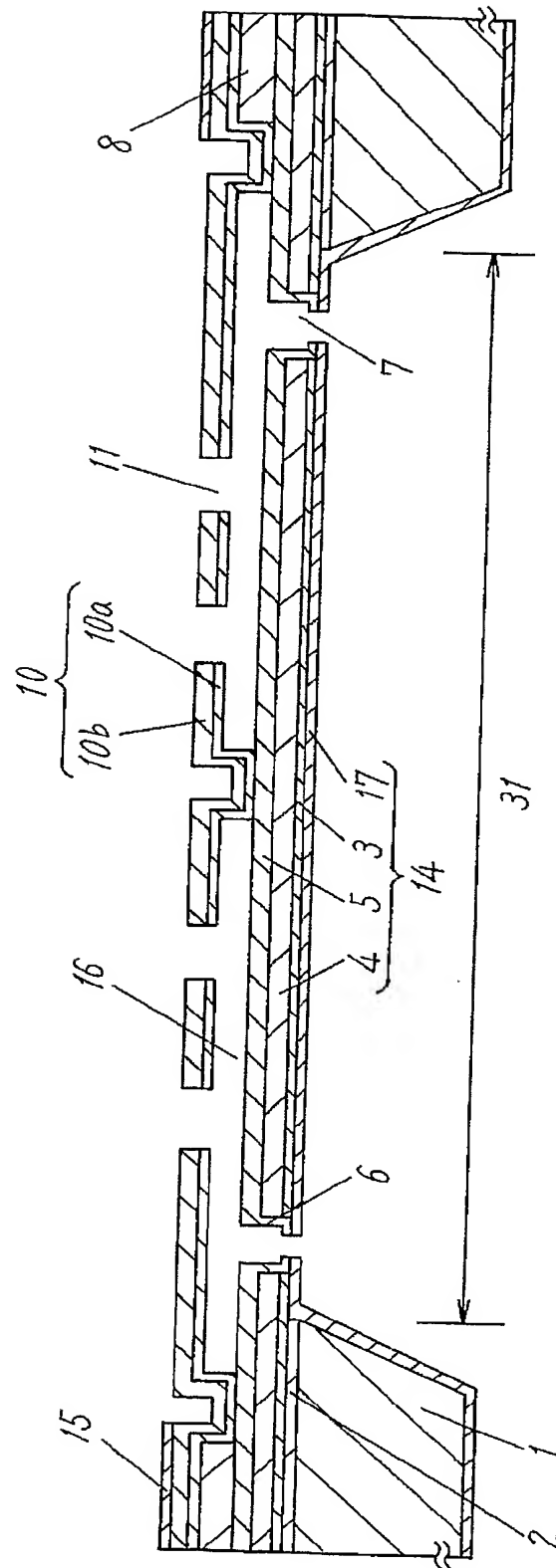
【図 3】



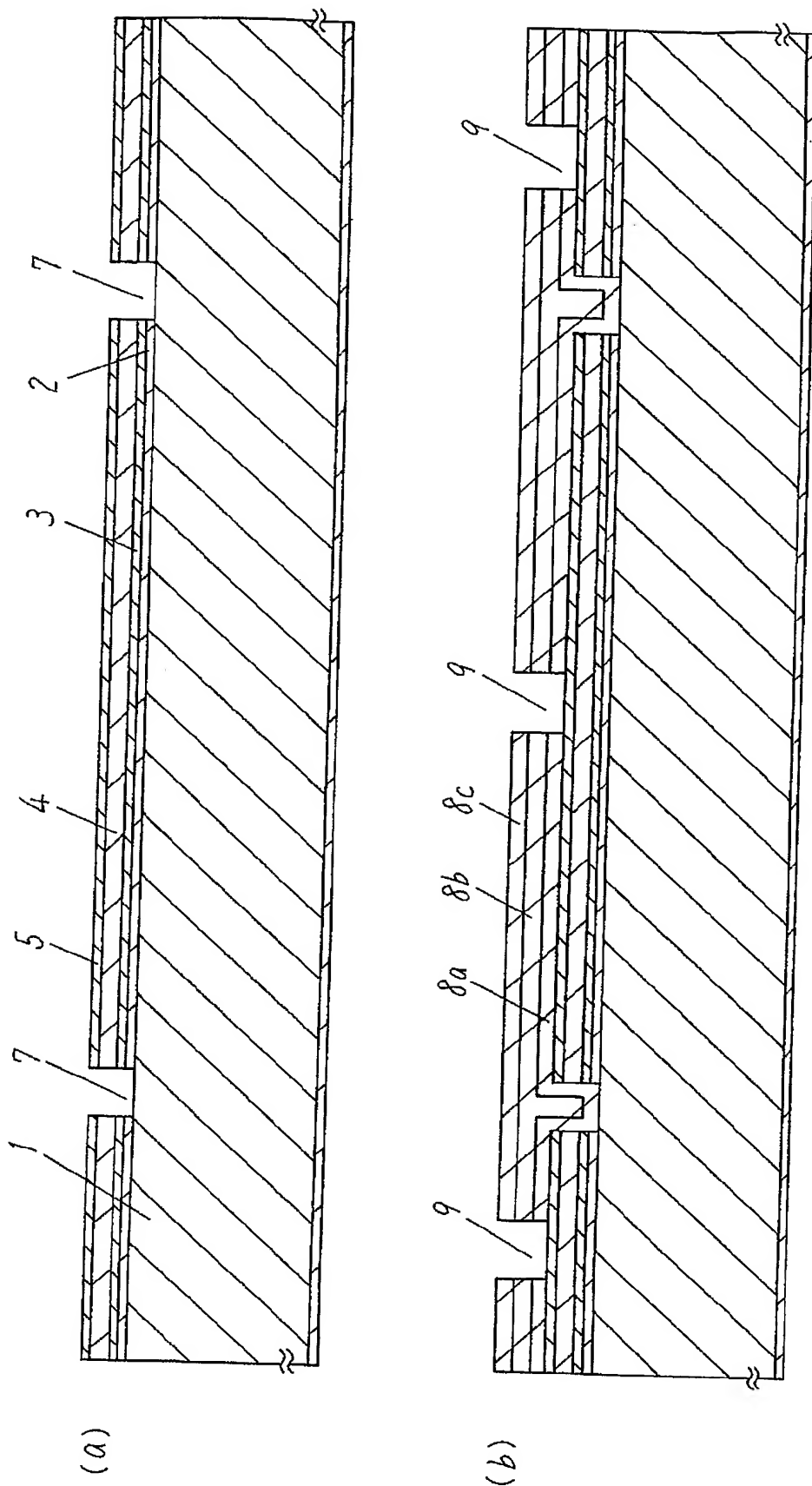
【図 4】



【図 5】

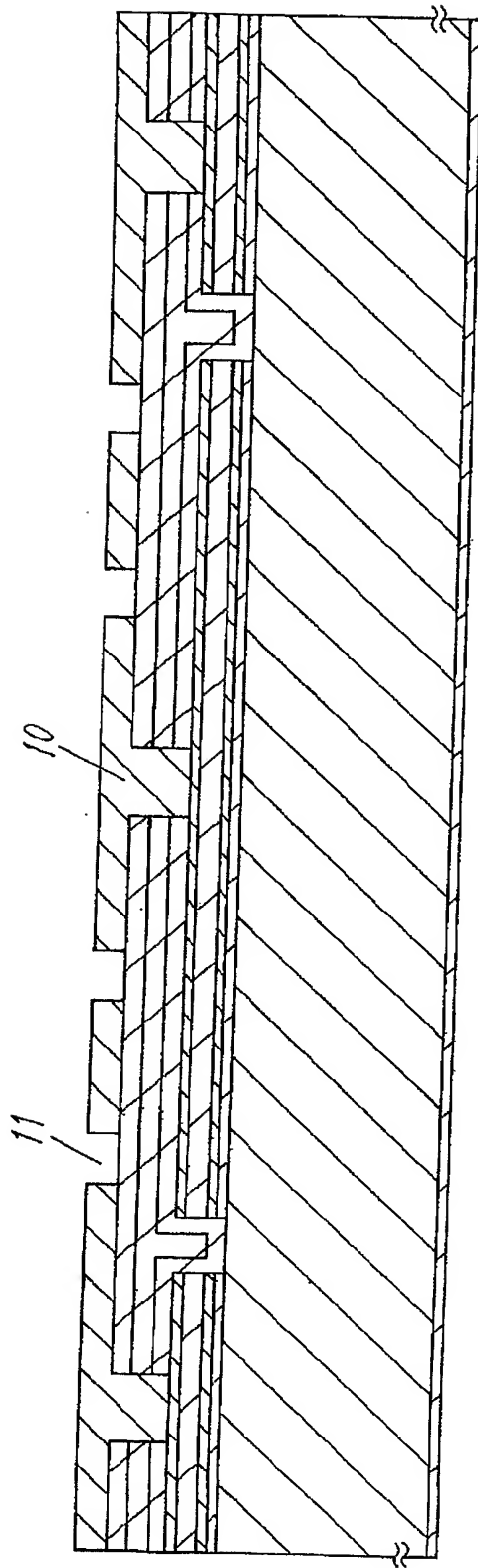


【図 6】

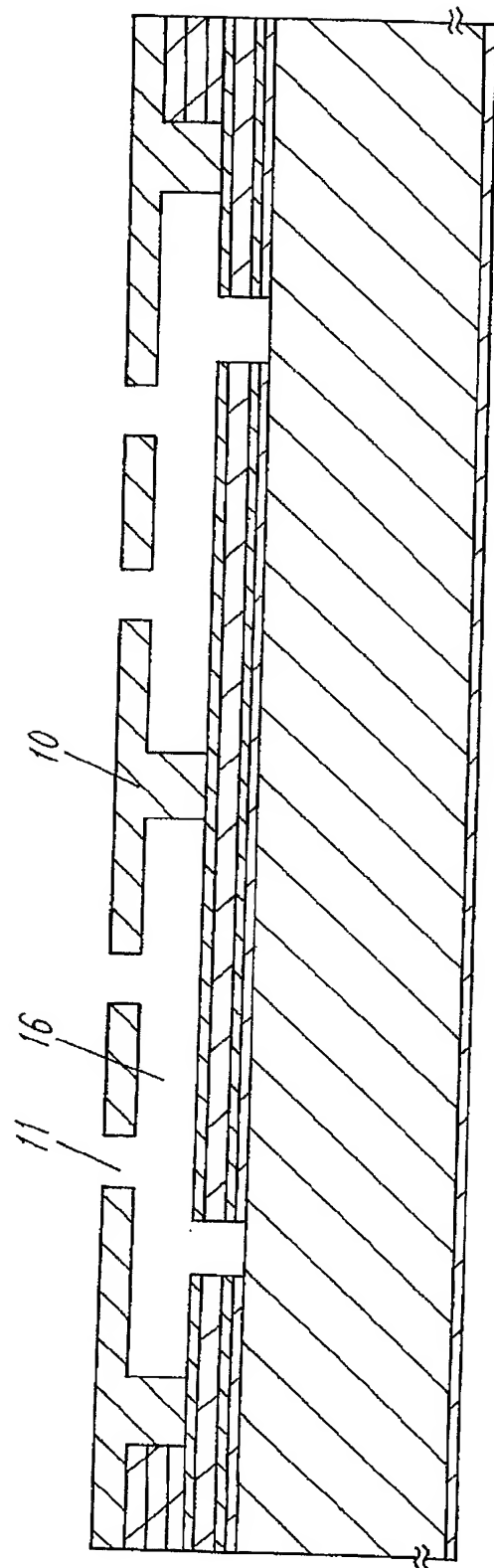




【図 7】



(c)



(d)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】エアギャップ形成時における第1電極と第2電極との張り付きを防止できる小型、高信頼性、高性能なエレクトレットコンデンサーを提供する。

【解決手段】第1電極と、エレクトレット膜を有する第2電極と、第1電極と第2電極との間隔を確保するために形成された第1絶縁膜と、第1絶縁膜の一部を除去して形成されたエアギャップとを備えている。この第1電極、第2電極及び前記第1絶縁膜の前記エアギャップに露出している表面は、引張応力を有する第2絶縁膜で覆われている。これにより、第1電極と第2電極との間隔を確保でき、小型、高信頼性、高性能なエレクトレットコンデンサーを提供できる。

【選択図】図3

特願 2 0 0 4 - 0 6 1 9 8 7

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社